

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-174350

(43)Date of publication of application : 20.06.2003

(51)Int.Cl.

H03H 9/145

H03H 9/25

H03H 9/64

(21)Application number : 2001-373208

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 06.12.2001

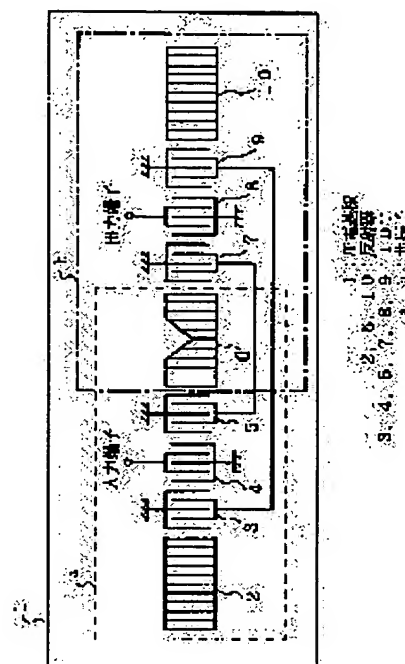
(72)Inventor : TANAKA HIROSHI

(54) CASCADED SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small cascaded surface acoustic wave filters with a large attenuation on the outside of passing band.

SOLUTION: In a two-port acoustic surface wave resonator, reflectors 2, 6 or 6, 10 made up of short-circuit grating electrodes with a pitch different from that of IDT's are formed on both sides of at least two or more of the IDT's 3, 4, 5 or 7, 8, 9. The plurality of two-port surface acoustic wave resonators are formed on a piezoelectric board 1. At least one reflector included in the two-port surface acoustic wave resonators (a) and (b) is used in common as a reflector for the two-port surface acoustic wave resonators (a) and (b), and the grating electrode of the reflector used in common is made weighted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-174350
(P2003-174350A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチト*(参考)
H 0 3 H	9/145	H 0 3 H	D 5 J 0 9 7
	9/25		Z
	9/64		Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-373208(P2001-373208)

(22) 出願日 平成13年12月6日 (2001.12.6)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 田中 宏

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄 (外3名)

Fターム(参考): 5J097 AA14 AA16 AA29 BB03 BB11

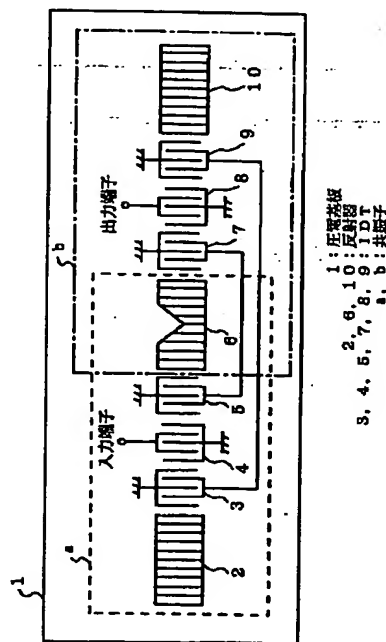
CC03 CC04 DD15 KK04

(54) 【発明の名称】 縦結合型弾性表面波フィルタ

(57) 【要約】

【課題】 小型で通過帯域外減衰量が大きい縦結合型弾性表面波フィルタを実現する。

【解決手段】 少なくとも2つ以上のIDT3、4、5または7、8、9の両側に、上記IDTと異なるピッチの短絡グレーティング電極からなる反射器2、6または6、10を配して構成した2ポート弾性表面波共振子を、圧電基板1上に複数個形成し、上記複数の2ポート弾性表面波共振子a、bを構成する少なくとも1つの反射器6を、上記複数の2ポート弾性表面波共振子a、bの反射器として共用し、かつ上記共用した反射器のグレーティング電極に重み付けをした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つ以上のくし型電極の両側に、上記くし型電極と異なるピッチの短絡グレーティング電極からなる反射器を配して構成した2ポート弾性表面波共振子を、圧電基板上に複数個形成し、上記2ポート弾性表面波共振子を構成する少なくとも1つの反射器を、上記複数の2ポート弾性表面波共振子の反射器として共用し、かつ上記共用した反射器のグレーティング電極に重み付けをしたことを特徴とする縦結合型弾性表面波フィルタ。

【請求項2】 請求項1に記載の縦結合型弾性表面波フィルタにおいて、複数の2ポート弾性表面波共振子の反射器として共用しかつ重み付けした上記反射器の形状を、5乃至7角形にしたことを特徴とする縦結合型弾性表面波フィルタ。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の縦結合型弾性表面波フィルタに、少なくとも1つ以上の1ポート弾性表面波共振子を直列あるいは並列に接続したことを特徴とする縦結合型弾性表面波フィルタ。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の縦結合型弾性表面波フィルタにおいて、上記共用されていない反射器のグレーティング電極に重み付けをしたことを特徴とする縦結合型弾性表面波フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば携帯電話、自動車電話に代表される移動体通信装置の高周波回路等に用いられる縦結合型弾性表面波フィルタに関するものであり、特に小型で減衰量が良好な縦結合型弾性表面波フィルタを提供するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年の急激な携帯電話の普及により、世界各国で多くの携帯電話システム並びに携帯電話端末が用いられている。またその市場規模の大きさから、多くの携帯電話端末メーカーが熾烈な開発、販売競争を繰り広げており、そのため携帯電話等に多く用いられる弾性表面波フィルタにも、小型化、高性能化の要求が厳しい。

【0003】 弾性表面波フィルタの小型化に関しては、弾性表面波の電極パターンを小さくして弾性表面波チップを小型にすることや、弾性表面波チップとパッケージを接続する技術に、従来広く使われていたワイヤーボンディング方式から、 bumps を介したフリップチップボンディング方式にすること等の方法が多く用いられている。

【0004】 弾性表面波チップの小型化でいえば、例えば特開平8-265099号公報の図1に記載のような1ポート弾性表面波共振子を梯子型回路構成にした梯子型弾性表面波フィルタにおいて、反射器を複数の1ポート弾性表面波共振子間で共用することで、弾性表面波の

電極パターンを小さくし小型化を図っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、例えば2ポート弾性表面波共振子を2段従続接続した縦結合型弾性表面波フィルタにおいて同様に反射器を共用させた場合、共用の反射器が2つの2ポート弾性表面波共振子の共振にそれぞれ影響を及ぼす結果、通過帯域外にスプリアスを生じさせ、良好な通過帯域外減衰量が得られないという問題があった。これは、梯子型弾性表面波フィルタと縦結合型弾性表面波フィルタとでは、弾性表面波共振子の構造及び回路構成の違いにより、フィルタ機能を持たせるための動作原理が異なるためであり、縦結合型弾性表面波フィルタ固有の問題点であると考えられる。

【0006】 そこでこの発明では、複数の2ポート弾性表面波共振子間で反射器を共用させ小型でありながら、上記スプリアスを低減あるいは除去し帯域外の減衰量が良好で、開発、製造が容易な構造を有する縦結合型弾性表面波フィルタを実現することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る縦結合型弾性表面波フィルタは、少なくとも2つ以上のくし型電極の両側に、上記くし型電極と異なるピッチの短絡グレーティング電極からなる反射器を配して構成した2ポート弾性表面波共振子を、圧電基板上に複数個形成し、上記2ポート弾性表面波共振子を構成する少なくとも1つの反射器を、上記複数の2ポート弾性表面波共振子の反射器として共用し、かつ上記共用した反射器のグレーティング電極に重み付けをしたものである。

【0008】 また、上記の縦結合型弾性表面波フィルタにおいて、複数の2ポート弾性表面波共振子の反射器として共用かつ重み付けした上記反射器の形状を、5乃至7角形にしたものである。

【0009】 また、上記の縦結合型弾性表面波フィルタに、少なくとも1つ以上の1ポート弾性表面波共振子を直列あるいは並列に接続したものである。

【0010】 また、上記の縦結合型弾性表面波フィルタにおいて、上記共用されていない反射器のグレーティング電極に重み付けをしたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】 実施の形態1. 図1はこの発明に係る実施の形態1の構成図である。本実施の形態では、弾性表面波を励振可能な圧電基板1上に、3つのくし型電極（以下IDTという）3、4、5を有する2ポート弾性表面波共振子a、及び同じく3つのIDT7、8、9を有する2ポート弾性表面波共振子bが形成され、かつ上記2つの2ポート弾性表面波共振子a、bが縦続接続されている。また、3つの反射器2、6、10のうち、反射器2と10はグレーティング電極に重み付けがされていないが、反射器6は、7角形の形状になるようグレーティング電極に重み付けがされ、なおかつ2つの

2ポート弾性表面波共振子a、b間で共用されている。その結果、2ポート弾性表面波共振子aでは反射器2と反射器6の間で共振現象による定在波が発生し、2ポート弾性表面波共振子bでは反射器6と反射器10の間で共振現象による定在波が発生することで、2段従続接続の縦結合型弾性表面波フィルタとして機能させている。

【0012】発明者は、反射器6の重み付けの効果を確認するため、圧電基板1にLiTaO₃（タンタル酸リチウム）を用い、各IDT及び反射器をAl（アルミニウム）電極にて形成した縦結合型弾性表面波フィルタを実際に試作し、図2、図3で伝送特性（横軸：周波数、縦軸：減衰量）を比較した。図1の構造にて反射器6の重み付けが無い場合の伝送特性を図2に、反射器6が図1のように7角形で左右対称に重み付けされた場合の伝送特性を図3に示す。ここで上記2つの縦結合型弾性表面波フィルタの構造は、反射器6の形状を除き全く同じ電極構造にして比較を行っている。

【0013】図2に示すように、反射器6の重み付けが無い場合の伝送特性は、通過帯域の低域側サイドローブがスプリアスS2のようにこぎり歯状になり、その結果減衰が悪化しているが、図3に示すように、反射器6のグレーティング電極に重み付けすることにより、サイドローブがスプリアスS3のように、のこぎり歯状部分の振幅が抑えられて、通過帯域外減衰が大きくなっていることがわかる。

【0014】ここで、本実施の形態1では反射器6のグレーティング電極の一部を3角形状に取り除いて重み付けしているが、表面波の伝播方向に並べられたグレーティング電極のうち、少なくとも一つの電極の長さを他の電極よりも短くすれば、この発明の効果を達成することができる。たとえば、取り除く部分が、円形、楕円形及びその一部であったり、4角形以上の多角形であったり、正弦曲線及びその他の任意の曲線を含む図形の場合でも、効果の大小は異なるが同様に帯域外のスプリアスを低減させる効果があり、この発明の技術思想を逸脱するものではない。しかしその場合重み付けが複雑になることから、弾性表面波フィルタの設計において反射器部分の特性のシミュレーションで精度を上げ、また、マスクデータの作成等を容易にするには、上記のように、グレーティング電極の一部を3角形状に取り除いて重み付けするのがベストである。

【0015】また、反射器6の重み付け時に、グレーティング電極の一部を取り除く3角形の形状を変えることで、反射器6の形は図4に示す6角形、図5に示す5角形とすることができる。この場合は重み付け形状が複雑になることなく、図1のものと同様に帯域外のスプリアスを低減させる効果がある。また図6のように電極の一部のパスバーが片側の場合でも効果は同様である。

【0016】実施の形態2。図7はこの発明に係る実施の形態2の構成図である。実施の形態1と比べ共用さ

れていない反射器12と20においても重み付けされており、反射器6による効果と合わせて帯域外のスプリアスが最小となるよう重み付けパターンを最適化することで、帯域外の減衰量をさらに一層改善することができる。

【0017】また、21乃至23から構成される1ポート共振子を直列に接続したり、24乃至26から構成される1ポート共振子を並列に接続したり、あるいはこれらを多数組み合わせで接続した構造においても、上記重み付けによる同様の効果を得ることができ、通過帯域外減衰量が一層大きな弾性表面波フィルタを得ることができる。

【0018】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば、2ポート弾性表面波共振子を構成する少なくとも1つの反射器を、複数の2ポート弾性表面波共振子の反射器として共用させ、かつ上記共用された反射器のグレーティング電極を重み付けすることで、小型で通過帯域外減衰量が良好な縦結合型弾性表面波フィルタを実現することができる。

【0019】また、請求項2に記載の発明によれば、共用する反射器を多角形、特に5乃至7角形になるように重み付けすることで、弾性表面波フィルタを開発、製造する上で、シミュレーションを含む電極パターンの設計がし易く、またフォトリソの作製の際には弾性表面波フィルタの電極パターンのデータ作成が容易な構造とすることができる。

【0020】また、請求項3に記載の発明によれば、1ポート共振子を直列または並列、あるいは直並列組み合わせた構造にすることにより、上記重み付けによる同様の効果を得ることができ、通過帯域外減衰量が一層大きな弾性表面波フィルタを得ることができる。

【0021】また、請求項4に記載の発明によれば、共用されていない反射器においても重み付けすることにより、共用されている反射器による効果と併せて、帯域外のスプリアスが最小となるよう重み付けパターンを最適化することで、帯域外の減衰量をさらに一層大きくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係る縦結合型弾性表面波フィルタの構成を示す図である。

【図2】 実施の形態1の動作説明のための、共用反射器の重み付けをしていない従来の縦結合型弾性表面波フィルタの伝送特性である。

【図3】 実施の形態1に係る縦結合型弾性表面波フィルタの伝送特性である。

【図4】 実施の形態1の共用反射器の第1の変形例を示す図である。

【図5】 実施の形態1の共用反射器の第2の変形例を示す図である。

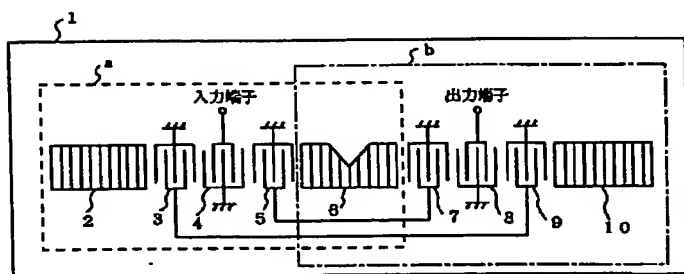
【図6】 実施の形態1の共用反射器の第3の変形例を示す図である。

【図7】 実施の形態2に係る縦結合型弾性表面波フィルタの構成を示す図である。

【符号の説明】

1 圧電基板、
2、6、10、12、20、21、23、24、26
反射器、
3、4、5、7、8、9、22、25 IDT、
a、b 共振子、S2、S3 スプリアス。

【図1】



1: 圧電基板
2, 6, 10: 反射器
3, 4, 5, 7, 8, 9: IDT
a, b: 共振子

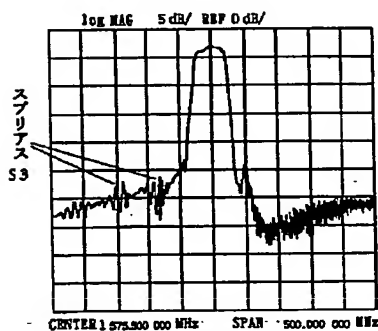
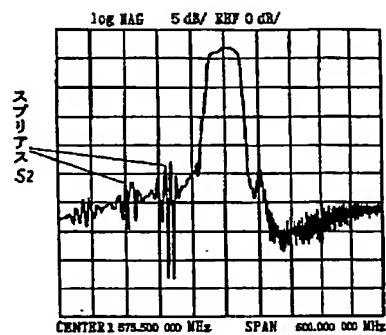
【図3】

【図4】

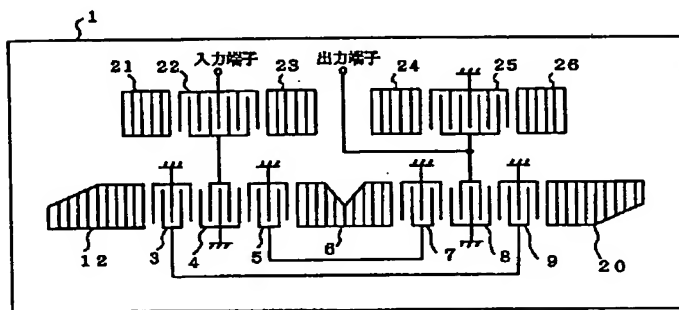
【図5】

【図6】

【図2】



【図7】



12, 20, 21, 23, 24, 26: 反射器
22, 25: IDT